

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287188

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl. G06K 9/62
B07C 3/14
G06K 9/20
G06K 9/34
G06K 9/42

(21)Application number : 07-090584

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.04.1995

(72)Inventor : YAMAUCHI TOSHIFUMI

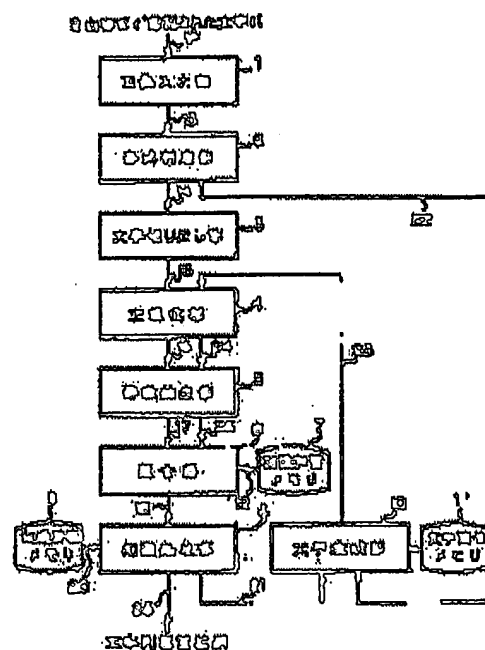
(54) CHARACTER STRING RECOGNITION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a character string recognition device which can automatically recognize a character string, entered in free format with a character touch and entanglement, fast with high precision.

CONSTITUTION: This device has an image input part 1, a format decision part 2, a character cutting part 3, a normalization part 4, a feature extraction part 5, a collation part 6, a knowledge processing part 8, a character generation part 10, a 1st means, and a 2nd means. At this time, the 1st means can be equipped with the normalization part 4, feature extraction part 6, and collation part 6. Further, the 2nd means can be equipped with the knowledge processing part 8.

Recognition candidate characters 18 obtained by collating feature patterns 17 of an input character with reference patterns 19 by the collation part 6 are matched by the knowledge processing part 8 against knowledge dictionary data 20, and a character category 21 which is estimated to be desirable for an inconsistent part is outputted. A character generation part 10 generates a character image 23 corresponding to the character category 21 and the input character image 15 is matched again against the generated character image 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.04.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2751865

[Date of registration] 27.02.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287188

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.CI. ⁸	識別記号	序内記号	F I	特許表示箇所
G 0 6 K 9/62	6 2 0	3051-5H	G 0 6 K 9/62	6 2 0 B
B 0 7 C 3/14			B 0 7 C 3/14	
G 0 6 K 9/20	3 2 0		G 0 6 K 9/20	3 2 0 K
9/34			9/34	
9/42			9/42	
特許請求の範囲 請求項の段 9 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特開平7-80584

(22) 出願日 平成7年(1995)4月17日

(71) 出願人 000004297

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山内 俊史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

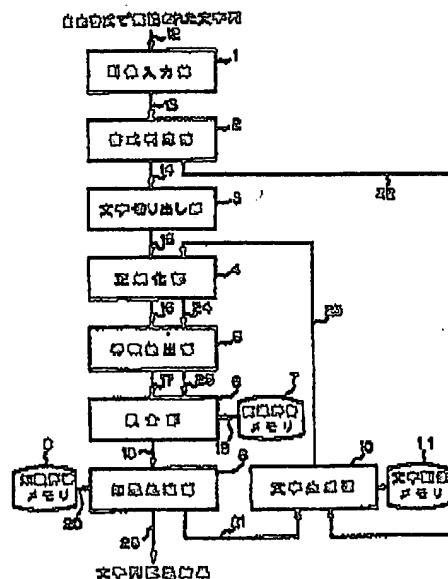
(74) 代理人 弁護士 岩林 康

(54) 【発明の名称】 文字列認識装置

(57) 【要約】

【目的】 文字の接触や入り組みがある自由形式で筆記されている文字列を、高速かつ高精度に自動認識することが可能な文字列認識装置を提供する。

【構成】 画像入力部1と、形式判定部2と、文字切り出し部3と、正規化部4と、特徴抽出部5と、照合部6と、知識処理部8と、文字生成部10と、第1の手段と、第2の手段とを有する。このとき第1の手段が、正規化部4と、特徴抽出部5と、照合部6とを備えることができる。また第2の手段が、知識処理部8を備えることができる。照合部6で入力文字の特徴パターン17と参照パターン19との照合で得られた認識候補文字18を、知識処理部8で知識辞書データ20との整合をとり、整合のとれない部分について推定されたと推定される文字カテゴリ21を出力する。文字生成部10では文字カテゴリ21に対応する文字画像23を生成し、入力文字画像15と生成した文字画像23との照合を再度行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自由形式で登記されている読み取り対象の文字列の画像を入力する画像入力部と、

入力された前記画像の中から文字列領域を抽出し、文字列が縦書きであるか横書きであるかの方向を示す形式情報を判定する形式判定部と、

前記形式判定部によって抽出された前記文字列領域の画像から所定の文字数単位で文字パターンを切り出す文字切り出し部と、

前記文字切り出し部によって切り出された前記文字パタンの各々に文字サイズに応じた正規化処理を行う正規化部と、

前記正規化部によって得られた入力文字の正規化パタンの文字特徴を抽出して入力文字の特徴パターンを生成する特徴抽出部と、

前記入力文字の特徴パターンと認識辞書メモリに格納されている参照パターンとの間の対応付けを行い、対応付けの結果に基づいて認識候補文字を出力する照合部と、

前記認識候補文字と知識辞書メモリに格納されている読み取り対象の文字の知識辞書データとの整合をとり、整合のとれない部分について望ましいと推定される文字カテゴリを出力する知識処理部と、

1つの文字カテゴリに1つの文字画像を記憶している文字画像メモリに格納されている文字画像データを用いて、前記知識処理部から出力された前記文字カテゴリに対応する文字画像を生成する文字生成部と、

前記文字生成部によって生成された前記文字画像に正規化処理を行って生成文字の正規化パターンを得、該生成文字の正規化パタンの文字特徴を抽出して生成文字の特徴パターンを得、該生成文字の特徴パターンと前記入力文字の特徴パターンとを照合して認識候補文字列を得る第1の手段と、

照合した結果として得られる前記認識候補文字列と前記知識辞書データとの整合をとり、最も整合性の高い文字列を文字列認識結果として出力する第2の手段とを有する、文字列認識装置。

【請求項2】 前記第1の手段が、前記正規化部と、前記特徴抽出部と、前記照合部とを備える、請求項1に記載の文字列認識装置。

【請求項3】 前記第2の手段が、前記知識処理部を備える、請求項1または2に記載の文字列認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 帳票や郵便物に書かれた文字列を自動認識する方法に関し、特に文字棒等の記入上の制限がない帳票に書かれた文字列や郵便物に書かれた住所・氏名等のような、自由形式（不定ピッチ）で登記された文字列を自動認識する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 文字棒等の記入上の制限のある帳票を読

み取り対象とする文字列認識装置においては、隣接した文字が接触する場合は少なく、文字の切り出しは比較的容易である。これに対して、文字棒等の記入上の制限のない帳票や郵便物に書かれた住所・氏名等を認識する自由形式の文字列認識装置においては、隣接した文字の接触や文字同士の入り組み等により、1文字の領域を正しく推定することは難しく、文字切り出しが困難な場合が多く発生する。したがって自由形式を対象とした文字列認識装置においては、これらの文字の接触や入り組みによる文字切り出しの困難性に対応させる必要がある。

【0003】 従来の自由形式の文字列認識方法としては、以下の2つの方法がある。

【0004】 第1の方法は、文字列の切り出しの組み合わせを複数通り求め、知識情報との整合によって適当な切り出しの組み合わせを選択する方法である。この方法は、「言語情報を利用した手書き文字列からの文字切り出しと認識」（村瀬他、電子通信学会論文誌 86/9, Vol. J69-D, No. 9, pp1282-1301, 1986年9月）、および「文字追接情報を利用した手書き文字列認識」（小林他、電子情報通信学会技術報告、PRU-91-87, pp39-46, 1991年10月）に記載されている。

【0005】 具体的には、文字列を過分割に切り出した基本ブロックを求め、基本ブロックの組み合わせとして、複数通りの文字切り出しの組み合わせを得る。次に各々の文字切り出しの組み合わせに対応する統合ブロック（基本ブロックの組み合わせ）について個別文字認識を行う。最後に知識処理部において、各統合ブロックに対応する個別文字認識の出力である認識候補文字と、読み取り対象の文字に関する知識情報とを整合し、最も整合性の高い候補を読み取り結果とする。

【0006】 第2の方法は、文字列から文字を切り出す処理はひと通りの候補のみにしてしか行わないが、文字の接触または文字同士の入り組みの可能性のある文字列については、あらかじめ接触または入り組んだ文字パタンの特徴データを認識辞書として登録しておき、2文字以上の単語単位でまとめ読みを行う方法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 第1の方法においては、文字列を過分割に切り出した基本ブロックを求める段階において、必ずしも正しい切り出し結果が含まれない場合がある。

【0008】 例えば、「大塚」という文字列の「大」と「塚」とが接触している場合には、文字を認識して初めて文字列が2文字から成っていると判断することができ、2文字として切り出すことが可能となる。しかし、第1の方法においては文字を認識する前に文字列から基本ブロックを求めているので、文字列が接触している場合には強制切り出し点を求めるのが困難である。したがって、必ずしも「大」と「塚」を切り出した組み合わせ

を基本ブロックとして抽出することはできない。この場合には、正しい切り出し結果が含まれないことになる。

【0009】このように、第1の方法においては基本ブロック数を増加させることによって正しい切り出し結果を含む確率を高めることはできるが、正しい切り出し結果を含む確率を完全に1とすることは困難である。また基本ブロック数を増加させた場合には、基本ブロックの組み合わせである統合ブロックの数は指数函数的に増大する。このため、全ての統合ブロックについて個別文字認識を行い、さらに各統合ブロックの組み合わせについて知識処理を行うことは、処理量が急激に大きくなってしまいう問題点がある。

【0010】また、第2の方法においては、全ての接触する文字の組み合わせを登録することは現実的ではない。特に、3文字以上が接触する場合には、文字の組み合わせ数が膨大になり、登録数が膨大になるという問題点がある。

【0011】このような点に鑑み本発明は、文字の接触や文字同士の入り組みがある自由形式で筆記されている文字列を、高速かつ高精度に自動認識することが可能な文字列認識装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の文字列認識装置は、自由形式で筆記されている読み取り対象の文字列の画像を入力する画像入力部と、入力された前記画像の中から文字列領域を抽出し、文字列が縦書きであるか横書きであるかの方向を示す形式情報を判定する形式判定部と、前記形式判定部によって抽出された前記文字列領域の画像から所定の文字数単位で文字パターンを切り出す文字切り出し部と、前記文字切り出し部によって切り出された前記文字パターンの各々に文字サイズに応じた正規化処理を行う正規化部と、前記正規化部によって得られた入力文字の正規化パターンの文字特徴を抽出して入力文字の特徴パターンを生成する特徴抽出部と、前記入力文字の特徴パターンと認識辞書メモリに格納されている参照パターンとの間の対応付けを行い、対応付けの結果に基づいて認識候補文字を出力する照合部と、前記認識候補文字と知識辞書メモリに格納されている読み取り対象の文字の知識辞書データとの整合をとり、整合のとれない部分について望ましいと推定される文字カテゴリを出力する知識処理部と、1つの文字カテゴリに1つの文字画像を記憶している文字画像メモリに格納されている文字画像データを用いて、前記知識処理部から出力された前記文字カテゴリに対応する文字画像を生成する文字生成部と、前記文字生成部によって生成された前記文字画像に正規化処理を行って生成文字の正規化パターンを得、該生成文字の正規化パターンの文字特徴を抽出して生成文字の特徴パターンを得、該生成文字の特徴パターンと前記入力文字の特徴パターンとを照合して認識候補文字列を得る第1の手段と、照合した結果として得られる前記認識候補文字列

と前記知識辞書データとの整合をとり、最も整合性の高い文字列を文字列認識結果として出力する第2の手段とを有する。

【0013】上記本発明の文字列認識装置は、前記第1の手段が、前記正規化部と、前記特徴抽出部と、前記照合部とを備えることができる。

【0014】また、上記本発明の文字列認識装置は、前記第2の手段が、前記知識処理部を備えることができる。

【0015】

【作用】このように構成された本発明は、入力文字の認識処理を行った後、整合のとれない文字についてのみ、望ましいと推定される文字カテゴリから、複数文字が接触している文字画像、1文字を分割した文字画像、または両者を組み合わせた文字画像を生成し、入力文字画像と照合するので、無駄な処理を行うことなく、文字の接触や文字同士の入り組みがある自由形式で筆記されている文字列を高速かつ高精度に自動認識することが可能となる。

【0016】また、3文字以上が接触している場合や、文字が斜方向に並んでいる場合でも、文字画像を生成して入力文字画像と照合することが可能となり、文字の接触や文字同士の入り組みがある自由形式で筆記されている文字列を高速かつ高精度に自動認識することが可能となる。

【0017】

【実施例】以下に、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例における構成を示すブロック図である。本実施例においては、1文字単位で認識処理を行う場合について説明する。

【0019】図1の構成を説明する。図1は、画像入力部1と、形式判定部2と、文字切り出し部3と、正規化部4と、特徴抽出部5と、照合部6と、認識辞書メモリ7と、知識処理部8と、知識辞書メモリ9と、文字生成部10と、文字画像メモリ11とを有する構成となっている。

【0020】画像入力部1は、読み取り対象の帳票や郵便物の、自由形式で筆記された文字列12の画像を入力して、画像データを生成する処理を行う。具体的には、光源から照射された光の反射光をCCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子によって検出して、これを走査して電気信号に変換する。次に、変換した電気信号を量子化することによって、多値レベルの全面画像データ13を生成する。

【0021】形式判定部2は、画像入力部1において生成された全面画像データ13中の黒画素塊について、外接する矩形特徴や黒画素の縦横・横傾のヒストグラム特徴等を求める。そして、これらの特徴の分布によって、文字列の縦書き・横書きの方向を示す形式情報22を判

定するとともに、文字列領域画像14を生成する。

【0022】文字切り出し部3は、書式判定部2において生成された文字列領域画像14について、外接する矩形特徴や黒画素の縦軸・横軸のヒストグラム特徴等を求めて1文字領域を推定し、入力文字画像15として切り出す処理を行う。ただし、文字枠のない帳票や郵便物上の住所・氏名のような自由書式で筆記された文字列12の文字切り出し処理においては、必ずしも正確に1文字領域を推定できるとは限らない。一般的な例としては、2文字以上の領域を誤って1文字領域として推定する場合や、1文字より小さい領域を誤って1文字領域として推定する場合がある。本実施例における入力文字画像15は、1文字領域として推定して切り出した領域の画像として定義する。したがって入力文字画像15は、1文字領域を正確に切り出している場合もあれば、切り出し誤りが発生している場合もある。

【0023】正規化部4は、文字切り出し部3において切り出された入力文字画像15および後述する生成文字画像23の文字画像サイズを揃える正規化処理を行う。画像サイズを揃える正規化処理の方法としては、縦方向または横方向に等比率で拡大または縮小する線形正規化方法や、領域によって拡大または縮小する比率を変更する非線形正規化方法等がある。本実施例においては、いずれの正規化方法も適用することが可能である。

【0024】特徴抽出部5は、正規化部4において生成された正規化した入力文字画像16および正規化した生成文字画像24の文字特徴を抽出する。抽出する文字特徴としては、文字のエッジの方向特徴、文字ストローク密度特徴、構造解析の特徴等がある。本実施例においては、任意の特徴抽出方法を適用することが可能である。

【0025】照合部6は、入力文字画像の特徴ボタン17と認識辞書メモリ7に登録されている参照ボタン19との間の対応付けを行い、距離値、類似度、または参照ボタン19に属する特徴成分が入力文字画像の特徴ボタン17に存在するか否かのチェック、入力文字画像の特徴ボタン17に属する特徴成分が参照ボタン19に存在するか否かのチェック等により、照合の度合を判定して、認識候補文字18を出力する。この処理を第1回目の照合処理と定義する。

【0026】認識辞書メモリ7は、学習文字画像データを入力として、正規化部4で用いた正規化方法によって正規化処理を行い、特徴抽出部5で用いた特徴抽出方法によって抽出した特徴ボタンと学習文字画像データの属するカテゴリコード対とを、参照ボタン19として登録している。

【0027】知識処理部8は、照合部6において求められた認識候補文字18を入力データとして、文字列領域画像14の中での入力文字画像15の位置に基づいて、認識候補文字18を並べ、認識候補文字列を生成する。あらかじめ知識辞書メモリ9には、読み取り対象の知識

データベースが登録されている。知識データベースとしては、住所、氏名、会社名、商品名、部品名等のさまざまな知識があるが、本実施例においては、住所知識データベースを用いた場合について説明する。知識処理部8においては、認識候補文字列を、読み取り対象の知識データベースに登録されている知識データ20に基づいて検索する。

【0028】文字切り出し部3における文字切り出しと、正規化部4における正規化と、特徴抽出部5における特徴抽出と、照合部6における照合と、知識処理部8における知識処理とを行った結果、読み取り対象の知識データ20と整合のとれない部分について、知識処理部8から望ましいと考えられる文字カテゴリ21を出力する。

【0029】文字生成部10は、文字画像メモリ11に記憶されている文字画像と書式判定部2から出力された書式情報22とに基づいて、知識処理部8から出力された文字カテゴリ21に対応する文字画像を生成して生成文字画像23として出力する。

【0030】文字生成部10から出力された生成文字画像23は正規化部4に入力され、正規化した生成文字画像24が得られる。次に、特徴抽出部5において正規化した生成文字画像24の特徴抽出が実行され、生成文字画像の特徴ボタン25が得られる。

【0031】次に、照合部6において再度照合処理が行われる。入力文字画像の特徴ボタン17と生成文字画像の特徴ボタン25との間の対応付けを行い、距離値、類似度、または生成文字画像の特徴ボタン25に属する特徴成分が入力文字画像の特徴ボタン17に存在するか否かのチェック、入力文字画像の特徴ボタン17に属する特徴成分が生成文字画像の特徴ボタン25に存在するか否かのチェック等により、照合の度合を判定して、認識候補文字18を出力する。この処理を第2回目の照合処理と定義する。

【0032】また、照合部6は、第1回目の照合処理結果と第2回目の照合処理結果とを比較する手段を有している。これは、第1回目の照合処理において、入力文字画像の特徴ボタン17と認識辞書メモリ7の中の最も整合の良い参照ボタン19との整合の度合と、入力文字画像の特徴ボタン17と生成文字画像の特徴ボタン25との整合の度合とを比較して、整合の度合の良い認識候補文字18を出力する機能である。具体的な照合処理結果の比較方法としては、第1回目の距離値の平均値と第2回目の距離値の平均値とを比較して、距離値の平均値の小さい方の認識候補文字18を出力する方法や、第1回目の類似度の平均値と第2回目の類似度の平均値とを比較して、類似度の平均値の大きい方の認識候補文字18を出力する方法等がある。

【0033】知識処理部8は、照合部6において第1回目の照合処理結果と第2回目の照合処理結果とを比較し

て得られた、整合の度合の良い認識候補文字18を入力データとして、再度、認識候補文字列を読み取り対象の知識データベースに登録されている知識データ20に基づいて検索して、知識データ20と最も整合のとれた結果を文字列認識結果26として出力する。

【0034】図2は、本発明の一実施例における処理手順を説明する図であり、「川越市大塚新田」という文字列が入力されている場合を示している。また、読み取り対象の知識としては、住所データベースを用いている。住所データベースの中には、住所データとして、「川越市砂新田」、「川越市天沼新田」、「川越市大塚新田」があると仮定する。また、認識辞書メモリ7の中には、「川」「越」「市」「砂」「新」「田」「天」「沼」「大」「塚」「塚」「右」「小」の13種類の参照パターン19があると仮定する。

【0035】図2を用いて、図1の構成における動作を説明する。図2においては、入力文字列のうちの2文字「大」と「塚」とが接触しているの、文字切り出し部3においては「大」「塚」の2文字として分離することは難しく、入力文字画像15は「大塚」の1文字として切り出される。したがって、文字切り出し部3で生成される入力文字画像15は、6つの文字ブロック31~36となる。

【0036】正規化部4、特徴抽出部5、および照合部6から成る文字認識部においては、6つの文字ブロック31~36について認識する。照合部6においては、入力文字画像の特徴ボタン17と認識辞書メモリ7の13種類の参照パターン19とについて照合処理を行い、「川越市塚新田」という認識候補文字18が得られる。ところが、住所データベースの中の川越市の住所には、「砂新田」、「天沼新田」、「大塚新田」等の地名はあるが、「塚新田」という地名はない。したがって、知識処理部8の知識データ20によって、文字ブロック34の文字として望ましいと考えられる文字カテゴリ21は、「砂」、「天沼」、「大塚」のいずれかであると推定される。

【0037】文字生成部10は、文字コードに対応した文字画像を生成する。書式判定部2の縦書きであるという情報から、「天」「沼」が縦に並んでいる生成文字画像37、および「大」「塚」が縦に並んでいる生成文字画像38が得られる。「砂」の1文字画像については、第1回目の照合段階において照合済みであるので、再度生成して照合する必要はない。

【0038】次に、正規化部4において、生成文字画像37、38の正規化を行い、正規化した生成文字画像39、40が得られる。特徴抽出部5において、正規化した生成文字画像39、40を特徴抽出して、生成文字画像の特徴ボタン25が得られる。

【0039】その後、照合部6において、文字ブロック34を正規化して特徴抽出した特徴ボタンと、正規化し

た生成文字画像39、40の特徴ボタンとの間の、第2回目の照合処理が行われる。また照合部6においては、第1回目の照合処理結果と第2回目の照合処理結果とを比較して、整合の度合の良い結果が認識候補文字18として得られる。

【0040】図2においては、第2回目の照合処理結果である「大塚」を正規化した生成文字画像40と文字ブロック34との間の整合が、第1回目の照合処理結果である参照パターン「塚」との整合よりも整合性が良いと判定して、認識候補文字18として「川越市大塚新田」が得られる。

【0041】知識処理部8においては、住所データベースの中に「大塚新田」という住所データが存在していることから、文字列認識結果26として「川越市大塚新田」が得られる。

【0042】図3は、本発明の一実施例における処理手順を説明する図であり、「川越市砂新田」という文字列が入力されている場合を示している。また、読み取り対象の知識としては、図2と同様に、住所データベースを用いている。住所データベースの中には、住所データとして、「川越市砂新田」、「川越市天沼新田」、「川越市大塚新田」があると仮定する。また、認識辞書メモリ7の中には、「川」「越」「市」「砂」「新」「田」「天」「沼」「大」「塚」「塚」「右」「小」の13種類の参照パターン19があると仮定する。

【0043】図4は、図1の構成における文字画像メモリ内のデータを示す図である。図4に示すように、文字画像メモリ11には、文字カテゴリ80と文字画像データ83とが対応付けられて格納されている。また、各文字画像データ83~87に属性情報81、82を付加することも可能である。図4においては、文字画像データ83~87が縦方向に分離しているか、横方向に分離しているかを示す属性情報81、82を付加した場合を示している。例えば、「台」は縦方向には「ム」と「口」との2つの部分ボタンに分離するが、横方向には分離しないので、(縦、横)=(1,0)となる。ところが、「沼」は横方向には「シ」と「召」との2つの部分ボタンに分離するが、縦方向には分離しないので、(縦、横)=(0,1)となる。また、この属性情報81、82としてはさらに、縦分離位置、横分離位置等を付加することも可能であるが、図4に示すように、単純に1文字の半分の位置に分離位置86を設定するように部分ボタンを配置した場合について説明する。

【0044】図3を用いて、図1の構成における動作を説明する。図3においては、入力文字列のうちの1文字「砂」が2つの文字ブロックに分離しており、2つの文字ブロックが離れて存在しているので、文字切り出し部3においては「砂」の1文字として統合することは難しく、入力文字画像15は「右」「小」の2文字として切り出される。したがって、文字切り出し部3で生成され

10

20

30

40

50

る入力文字画像15は、7つの文字ブロック51～57となる。

【0045】正規化部4、特徴抽出部5、および照合部6から成る文字認識部においては、7つの文字ブロック51～57について認識する。照合部6においては、正規化した入力文字画像66、67の特徴ボタンと認識辞書メモリ7の13種類の参照ボタン18とについて照合処理を行う。図3には、「大」「塚」の参照ボタン84、65と正規化した入力文字画像66、67との照合処理を示している。照合処理の結果、正規化した入力文字画像66と最も整合の良い参照ボタンは「右」、正規化した入力文字画像67と最も整合の良い参照ボタンは「小」となり、「川越市右小新田」という認識候補文字18が得られる。ところが、住所データベースの中の川越市の住所には、「砂新田」、「天沼新田」、「大塚新田」等の地名はあるが、「右小新田」という地名はない。したがって、知識処理部8の知識データ20によって、文字ブロック54、55の文字として望ましいと考えられる文字カテゴリ21は、「砂」、「天沼」、「大塚」のいずれかであると推定される。

【0046】文字生成部10は、文字コードに対応した文字画像を生成する。「大」「塚」および「天」「沼」の2文字画像については、第1回目の照合段階において照合済みであるので、再度照合する必要はない。「砂」の1文字画像については照合していないので、書式判定部2の横書きであるという情報から、生成文字画像「砂」58を横方向に分割した2つの生成文字画像「石」「少」が得られる。

【0047】次に、正規化部4において、分割した2つの生成文字画像の正規化を行ない、正規化した生成文字画像60、61が得られる。特徴抽出部5において、正規化した生成文字画像60、61を特徴抽出して、生成文字画像の特徴ボタン25が得られる。

【0048】その後、照合部6において、文字ブロック54、55を正規化して特徴抽出した特徴ボタンと、正規化した生成文字画像60、61の特徴ボタンとの間の、第2回目の照合処理が行なわれる。また照合部6においては、第1回目の照合処理結果と第2回目の照合処理結果とを比較して、整合の度合の良い結果が認識候補文字18として得られる。

【0049】図3においては、第2回目の照合処理結果である「石」「少」を正規化した生成文字画像60、61と正規化した入力文字画像66、67との間の整合が、第1回目の照合処理結果である参照ボタン「右」「小」との整合よりも整合性が高いと判定して、認識候補文字18として「川越市砂新田」が得られる。

【0050】知識処理部8においては、住所データベースの中に「砂新田」という住所データが存在していることから、文字列認識結果26として「川越市砂新田」が得られる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、入力文字の認識処理を行った後、整合のとれない文字についてのみ望ましいと推定される文字カテゴリから文字画像を生成して、入力文字画像と照合することによって、無駄な処理を行うことなく、文字の接触や文字同士の入り組みがある自由書式で筆記されている文字列を高速かつ高精度に自動認識することができるという効果を有する。

【0052】また、3文字以上が接触している場合や、文字が横方向に並んでいる場合でも、文字画像を生成して入力文字画像と照合することができ、文字の接触や文字同士の入り組みがある自由書式で筆記されている文字列を高速かつ高精度に自動認識することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施例における処理手順を説明する図

【図3】本発明の一実施例における処理手順を説明する図

【図4】図1の構成における文字画像メモリ内のデータを示す図

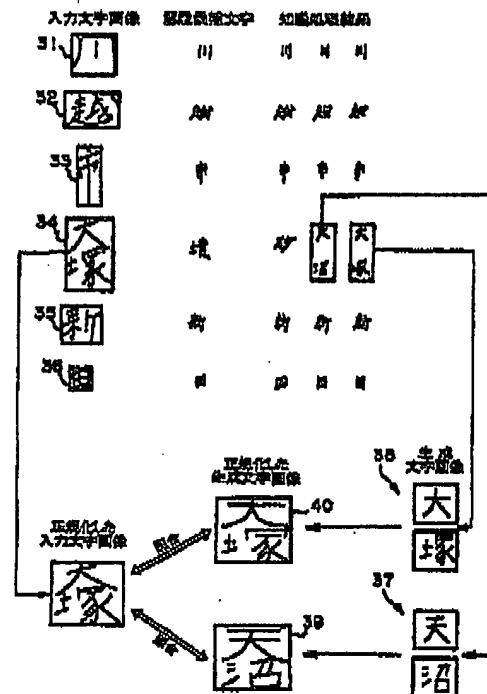
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 画像入力部 |
| 2 | 書式判定部 |
| 3 | 文字切り出し部 |
| 4 | 正規化部 |
| 5 | 特徴抽出部 |
| 6 | 照合部 |
| 7 | 認識辞書メモリ |
| 8 | 知識処理部 |
| 9 | 知識辞書メモリ |
| 10 | 文字生成部 |
| 11 | 文字画像メモリ |
| 12 | 自由書式で筆記された文字列 |
| 13 | 全面画像データ |
| 14 | 文字列領域画像 |
| 15 | 入力文字画像 |
| 16 | 正規化した入力文字画像 |
| 17 | 入力文字画像の特徴ボタン |
| 18 | 認識候補文字 |
| 19 | 参照ボタン |
| 20 | 知識データ |
| 21 | 文字カテゴリ |
| 22 | 書式情報 |
| 23 | 生成文字画像 |
| 24 | 正規化した生成文字画像 |
| 25 | 生成文字画像の特徴ボタン |
| 26 | 文字列認識結果 |

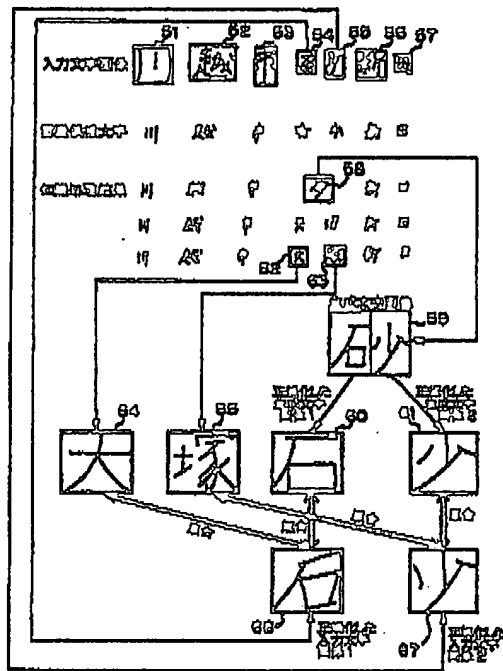
12

- | | |
|-------------|-------------|
| 60、61 | 正規化した生成文字画像 |
| 64、65 | 参照ボタン |
| 66、67 | 正規化した入力文字画像 |
| 80 | 文字カテゴリ |
| 81、82 | 属性情報 |
| 83、84、85、87 | 文字画像データ |
| 86 | 分離位置 |

【图2】



【附 3】



【圖4】

